

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-044982

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

G11B 19/12  
G11B 7/085

(21)Application number : 07-212878

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

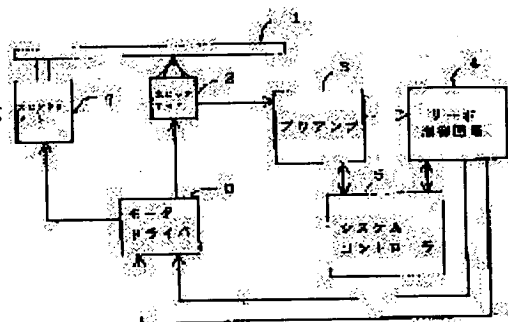
(22)Date of filing : 28.07.1995

(72)Inventor : UEKI YASUHIRO

**(54) DEVICE AND METHOD FOR DISK DISCRIMINATION AND DEVICE AND METHOD FOR INFORMATION REPRODUCING****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To discriminate the kind of disk by comparing time intervals and levels of plural reflected lights from the disk.

**SOLUTION:** An optical pickup 2 has two focuses reproducing data by laser beams with respect to a disk 1 and has sensors divided into plural pieces receiving reflected lights. Servo control means 3-6 performs the positioning of the optical pickup 2 in a track direction of the disk 1 by generating and feeding back a tracking error signal based on plural outputs of sensors and also performs the positioning of the optical pickup 2 in a focus direction of the disk 1 by generating and feeding back a focusing error signal based on plural outputs of the sensors. A system controller 5 discriminates the kind of the disk in focus-searching based on detections of plural reflected lights and turns on a servo control in a state, in which the laser beams are made to be focused on prescribed reflected light area, based on the discrimination result.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 30.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.03.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報が記録された光記録媒体であるディスクに対してレーザビームによりデータを再生するための 2 焦点を持ち、かつ前記ディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップと、前記センサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップを前記ディスクの半径方向に位置決めするとともに、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段と、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別する判別手段とを有するディスク判別装置。

【請求項 2】 前記判別手段は、複数の反射光の時間間隔の比較に基づいてディスクの種類を判別するものである請求項 1 記載のディスク判別装置。

【請求項 3】 前記判別手段は、複数の反射光のレベルの比較に基づいてディスクの種類を判別するものである請求項 1 記載のディスク判別装置。

【請求項 4】 情報が記録されたディスク状の光記録媒体に対してレーザビームによりデータを再生するための 2 焦点を持ち、かつ前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップのフォーカスコイルに駆動電流を印加してフォーカスサーチするステップと、そのフォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するステップとを有するディスク判別方法。

【請求項 5】 前記光記録媒体の種類を判別するステップは、各センサの出力の和信号を所定の閾値と比較して得られたコンパレート信号の時間間隔を測定し、測定されたコンパレート信号の時間間隔の比較に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するものである請求項 4 記載のディスク判別方法。

【請求項 6】 前記光記録媒体の種類を判別するステップは、各センサの出力の和信号のレベルを測定し、そのレベルの比較に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するものである請求項 4 記載のディスク判別方法。

【請求項 7】 光記録媒体であるディスクに記録された情報を再生する情報再生装置であって、ディスクを回転駆動する手段と、板厚の異なる 2 種類のディスクに対してレーザビームによりデータを再生するための 2 焦点を持ち、かつ前記ディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップと、前記センサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップを前記ディスクのトラック方向に位置決めするとともに、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段と、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に

基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態で前記サーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするサーボオン手段とを有する情報再生装置。

【請求項 8】 前記サーボオン手段は、複数の反射光の時間間隔の比較に基づいてディスクの種類を判別するものである請求項 7 記載の情報再生装置。

【請求項 9】 前記サーボオン手段は、複数の反射光のレベルの比較に基づいてディスクの種類を判別するものである請求項 7 記載の情報再生装置。

【請求項 10】 前記サーボオン手段は、ディスクの種類判別結果に基づいて再生動作を初期設定するものである請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の情報再生装置。

【請求項 11】 ディスク状の光記録媒体に記録された情報を再生する情報再生方法であって、前記光記録媒体に対してレーザビームによりデータを再生するための 2 焦点を持つ光ピックアップのフォーカスコイルに駆動信号を印加してフォーカスサーチするステップと、そのフォーカスサーチ中に前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割された各センサの出力に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するステップと、前記各センサの出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成し前記フォーカスエラー信号又はその関数信号を所定値と比較し、前記光記録媒体の種類判別結果に応じて前記フォーカスエラー信号が所定の閾値を超えその後再び所定の閾値を下回ったとき、又は前記フォーカスエラー信号を所定の閾値と比較して得られた所定のコンパレート信号の立ち下がり時に前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするステップとを有する情報再生方法。

【請求項 12】 前記光記録媒体の種類を判別するステップは、各センサの出力の和信号を所定の閾値と比較して得られたコンパレート信号の時間間隔を測定し、測定されたコンパレート信号の時間間隔の比較に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するものである請求項 11 記載の情報再生方法。

【請求項 13】 前記光記録媒体の種類を判別するステップは、各センサの出力の和信号のレベルを測定し、そのレベルの比較に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するものである請求項 11 記載の情報再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD（コンパクトディスク）、MD（ミニディスク）、レーザディスク、光磁気ディスク等の板厚が 1.2 mm のディスクや、DVD（デジタルビデオディスク）のような板厚が 0.6 mm のディスクの厚みが異なる光記録媒体を共通の 2 焦点光ピックアップで再生するためのディスク判別装置、ディスク判別方法、情報再生装置並びに情報再生方法に

関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来、例えば特開平 7 - 6 5 4 0 7 号公報には、光記録媒体に光を収束する対物レンズの収束点を 2 つ設けて、2 焦点光ピックアップで厚みの異なる光記録媒体に再生する技術が開示されている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フォーカスサーチ時に、2 焦点光ピックアップでは 2 つの信号が検出され、CD と DVD のディスクがディスク検出スイッチなどにより予め分かっていると、どちらの焦点位置にフォーカスした状態でフォーカスサーボ制御回路を開ループ（サーボ制御をオン）としてよいか分からないという問題点があった。

【0004】そこで、本発明は上述した従来例に係る問題点を解消するためになされたもので、ディスク表面と信号面の両者の反射波に基づいてディスクの種類を判別することができるディスク判別装置及びディスク判別方法と、ディスクの種類にあったフォーカスサーボ制御開始（サーボ制御をオンとする）を行うことができる情報再生装置及び情報再生方法を得ることを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るディスク判別装置及びディスク判別方法では、板厚の異なる 2 種類のディスクに対してレーザビームによりデータを再生するための 2 焦点を持ち、かつディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップによるフォーカスサーチ中に、複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、さらに本発明の情報再生装置及び情報再生方法では上記判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態で前記サーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするようにしている。

【0006】すなわち、本発明によれば情報が記録された光記録媒体であるディスクに対してレーザビームによりデータを再生するための 2 焦点を持ち、かつ前記ディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップと、前記センサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップを前記ディスクの半径方向に位置決めするとともに、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段と、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別する判別手段とを有するディスク判別装置が提供される。

【0007】また、前記判別手段は、複数の反射光の時間間隔の比較に基づいてディスクの種類を判別することができる。

【0008】また、前記判別手段は、複数の反射光のレ

ベルの比較に基づいてディスクの種類を判別することができる。

【0009】さらに本発明によれば、情報が記録されたディスク状の光記録媒体に対してレーザビームによりデータを再生するための 2 焦点を持ち、かつ前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップのフォーカスコイルに駆動電流を印加してフォーカスサーチするステップと、そのフォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するステップとを有するディスク判別方法が提供される。

【0010】また、前記光記録媒体の種類を判別するステップは、各センサの出力の和信号を所定の閾値と比較して得られたコンパレート信号の時間間隔を測定し、測定されたコンパレート信号の時間間隔の比較に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するものとすることができる。

【0011】また、前記光記録媒体の種類を判別するステップは、各センサの出力の和信号のレベルを測定し、そのレベルの比較に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するものとすることができる。

【0012】さらに本発明によれば、光記録媒体であるディスクに記録された情報を再生する情報再生装置であって、ディスクを回転駆動する手段と、板厚の異なる 2 種類のディスクに対してレーザビームによりデータを再生するための 2 焦点を持ち、かつ前記ディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップと、前記センサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップを前記ディスクのトラック方向に位置決めするとともに、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段と、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態で前記サーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするサーボオン手段とを有する情報再生装置が提供される。

【0013】また、前記サーボオン制御手段は、複数の反射光の時間間隔の比較に基づいてディスクの種類を判別することができる。

【0014】また、前記サーボオン制御手段は、複数の反射光のレベルの比較に基づいてディスクの種類を判別することができる。

【0015】また、前記サーボオン制御手段は、ディスクの種類判別結果に基づいて再生動作を初期設定することができる。

【0016】さらに本発明によればディスク状の光記録媒体に記録された情報を再生する情報再生方法であって、前記光記録媒体に対してレーザビームによりデータ

を再生するための2焦点を持つ光ピックアップのフォーカスコイルに駆動信号を印加してフォーカスサーチするステップと、そのフォーカスサーチ中に前記光記録媒体からの反射光を受光する複数の分割された各センサの出力に基づいて前記光記録媒体の種類を判別するステップと、前記各センサの出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成し前記フォーカスエラー信号又はその関数信号を所定値と比較し、前記光記録媒体の種類判別結果に応じて前記フォーカスエラー信号が所定の閾値を超えその後再び所定の閾値を下回ったとき、又は前記フォーカスエラー信号を所定の閾値と比較して得られた所定のコンパレート信号の立ち下がり時に前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするステップとを有する情報再生方法が提供される。

【0017】また、光記録媒体の種類を判別するステップは、各センサの出力の和信号を所定の閾値と比較して得たコンパレート信号の時間間隔を測定し、測定されたコンパレート信号の時間間隔の比較に基づいて前記光記録媒体の種類を判別することができる。

【0018】さらに、光記録媒体の種類を判別するステップは、各センサの出力の和信号のレベルを測定し、そのレベルの比較に基づいて前記光記録媒体の種類を判別することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を好ましい実施例によって説明する。図1は情報再生装置の実施例としてのDVD(MMCD:マルチメディアコンパクトディスクのタイプI I Iの光磁気記録再生装置)、CD共用プレーヤの概略構成を示すブロック図である。図1において、光記録媒体としての円盤状のディスク1には内周から外周に向かって渦巻状に形成されたトラックがあり、光ピックアップ2はこのトラックに対してレーザビームスポットを与えることにより、所定の情報が光学的に記録及び再生される。このディスク1は光ピックアップ2により読み出されて再生された信号に基づいてプリアンプ3を介してサーボ制御回路4でサーボ制御を行い、モータドライブ6及びスピンドルモータ7によりCLV(線速度一定)で回転される。

【0020】光ピックアップ2は、記録機能を付加する場合は図示省略の磁気変調ヘッドと共に光ヘッドを構成するが、図1の例は再生専用機として説明する。上記光ヘッド(記録再生機の場合)あるいは光ピックアップ2のみ(再生専用機の場合)はモータドライブ6によりディスク1の半径方向に移動可能である。また、ディスク1に出射するレーザダイオードを有しその反射光に基づいて記録された光学的情報を再生するための信号RF1及びRF2を出力したり、非点収差法の4分割のフォーカスエラー信号検出用信号A~Dと3ビーム法の2つの

トラッキングエラー信号検出用信号E、Fを出力する。これらの信号はプリアンプ3に入力される。

【0021】図2は前記光ピックアップ2のセンサ部分ABCDEFGHIJをそれぞれ四角形で示し、それらに光スポットが入射している様子を円形で示している。矢印Yで示す方向はトラックの長手方向であり、矢印Xで示す方向はトラックの長手方向に垂直なディスク1の半径方向である。各センサ部分からは光学的に再生した前記信号A~F、RF1及びRF2が出力され、光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシング制御される際に供せられるとともにEFM信号の再生に供せられる。

【0022】プリアンプ3は、前記信号RF1及びRF2に基づいてEFM信号を得るとともに、前記フォーカスエラー信号検出用信号A~Dに基づいてそれらの和信号AS(=A+B+C+D)と反射光のスポットのずれを検出するためのフォーカスエラー信号FE(=A+B-C-D)を演算し、また、トラッキングエラー信号検出用信号E、Fに基づいてトラッキングエラー信号TE(=F-E)を演算し、サーボ制御回路4及びシステムコントローラ5に出力する。

【0023】サーボ制御回路4は、再生時にはプリアンプ3及びシステムコントローラ5からの出力信号に基づいてEFM信号を復調してエラー訂正復号化するとともに、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEに基づいて光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシングするようにモータドライブ6を介して制御する。本発明はフォーカス制御に関するものであり、サーボ制御回路4を含むフォーカス制御を行うフォーカスサーボ制御を行うための制御ループを閉ループとして引き込み状態とすることを「サーボ制御をオンとする」といい、そのための手段をサーボオン手段という。

【0024】サーボオン手段としてのシステムコントローラ5は、サーボ制御回路4のA/D変換器を介して測定データの転送を受け、プリアンプ3からの各種信号A~F、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEなどを取り込むA/D変換器と、光ピックアップ2内のレーザダイオードを例えば12ビットのPWM信号に応じた信号で駆動してレーザダイオードの出力パワーを制御するためのPWM部と、ワークエリアなど用のRAMと、プログラムなど用のROMと、CPU等の図示しない構成を内蔵し、プリアンプ3から4分割ABCD非点収差のフォーカスと3ビームEFのトラッキング制御するためのエラー信号を得て、フォーカスサーチ中にディスクの種類を判別しその判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態でサーボ制御をオンとし、光ピックアップ2の位置及び速度の制御指令をサーボ制御回路4に与えてサーボ制御を行い、再生信号にPLLを追従させEFMのデジタルデータのデコー

ドとエラー訂正処理を行う。

【0025】モータドライバ6は、光ピックアップ2及びスピンドルモータ7を制御するようになされ、プリアンプ3とサーボ制御回路4及びシステムコントローラ5と共にトラッキング及びフォーカス制御における2つの位置決め手段としてのサーボ制御手段を構成している。

【0026】このように、サーボ系にて、プリアンプ3～システムコントローラ5により、前記光ピックアップ2のセンサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップ2を前記ディスク1のトラック方向に位置決めするトラッキングサーボ手段と、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップ2をフォーカス方向に位置決めするフォーカスサーボ制御手段と、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態でサーボ制御をオンとするサーボオン手段を構成する。

【0027】ここで、フォーカスは、非点収差法による4分割のABCDセンサのそれぞれの出力を $I/V$ 変換し増幅した出力に基づく $A+C-B-D$ のフォーカスエラー信号FEを、また、トラッキングは、3ビーム法のEFセンサのそれぞれの出力を $I/V$ 変換し増幅した出力に基づく $E-F$ のトラッキングエラーTEを、それぞれ $A/D$ 変換し、ディジタル的にサーボ処理を行い、出力をPWMにより出力し、モータドライバ6によりフォーカスコイルとトラッキングコイルを駆動するフィードバックループからなる。

【0028】この図1に示すブロック構成は、光学式の再生装置に共通するもので、以降の処理方法によって、CD、DVD、MO、MDやPC（相変化型ディスク）を用いた再生装置などの装置に共通に適用できる。例えば、特開平7-65407号公報を参照し、2焦点の光ピックアップ2で板厚 $W1$ 、 $W2$ の2種類のディスクを再生するものとし、ディスク1上に光スポットを形成するための対物レンズの開口数が $NA=0.45$ のスポットは、板厚 $W1=1.2$ mmのCDを再生するとともに、開口数が $NA=0.6$ のスポットは、板厚 $W2=0.6$ mmのDVDを再生するものとし、2焦点の焦点間隔FDを、第1実施例の場合は $FD1=0.3$ mm、第2実施例の場合は $FD2=0.9$ mmとする。

【0029】なお、2焦点間隔FDは、ディスク表面と信号面とで同時に結像すると、ディスク1表面の影響を受けるため、厚みと同様にはできない。したがって、一般的に、板厚を $W1$ （厚い方）、 $W2$ （薄い方）とすると、2焦点間隔FDは、 $(W1+W2)/2$ 周辺又は $W2/2$ 周辺にする必要がある。

【0030】フォーカスオン（フィードバックループを閉ループとする）をするため、図3のaに示すように、光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々

に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させ、ディスク1に接近する方向に移動せしめると、第1実施例の場合では、板厚 $W1=1.2$ mmのディスクの場合、図4のaに示すように、 $t_A$ 、 $t_B$ 、 $t_C$ 、 $t_D$ の経過時間に従って順に、2つの焦点がそれぞれ移動してディスク表面と奥の信号面とに結像し、図5のa、b、c、dの信号になる。

【0031】ここで、図4は光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させたときの移動する2焦点の状態遷移を示すもので、図4のaとbは2焦点の焦点間隔が $FD1=0.3$ mmである第1実施例における板厚 $W1=1.2$ mmのディスクの場合と板厚 $W2=0.6$ mmのディスクの場合とを示し、また、図4のcとdは2焦点の焦点間隔が $FD2=0.9$ mmである第2実施例における板厚 $W1=1.2$ mmのディスクの場合と板厚 $W2=0.6$ mmのディスクの場合とを示している。

【0032】また、図5は図4のaとbに示す2焦点の焦点間隔が $FD1=0.3$ mmである第1実施例におけるシステムコントローラ5により4分割センサの出力信号の処理に基づいてサーボオン処理する際のタイミング制御を説明するためのタイムチャートとしての波形図である。図5において、a～dは第1実施例における板厚 $W1=1.2$ mmのディスクの場合を示し、e～hは第1実施例における板厚 $W2=0.6$ mmのディスクの場合をそれぞれ示しており、aとeは非点収差法による4分割のABCDセンサの各出力であるフォーカスエラー信号検出用信号A～Dの和信号 $AS (=A+B+C+D)$ 、bとfはフォーカスエラー信号FE $(=A+C-B-D)$ 、cとgは前記和信号aとeを点線で示す所定の閾値とそれぞれ比較して得られた信号、dとhはbとfに示す前記フォーカスエラー信号FEを所定の2つの閾値と比較して得られた信号である。

【0033】ここで、第1実施例における板厚 $W1=1.2$ mmのディスクの場合、図4のaに示すように、 $t_A$ 、 $t_B$ 、 $t_C$ 、 $t_D$ の経過時間に従って順に、2つの焦点がそれぞれ移動してディスク表面と奥の信号面とに結像し、図5のa、b、c、dの信号になり、図5のcに示す時間 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ が、2焦点の焦点間隔が $FD1=0.3$ mmとディスク1の板厚 $W1=1.2$ mmとで決まる距離0.3mm、0.9mm、0.3mmにそれぞれ相当する。

【0034】同様に、第1実施例における板厚 $W2=0.6$ mmのディスクの場合、図4のbに示すように、 $t_A$ 、 $t_B$ 、 $t_C$ 、 $t_D$ の順で、2つの焦点がディスク表面と奥の信号面とに結像し、図5のe、f、g、hの信号になり、図5のgに示す時間 $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$ が、2焦点の焦点間隔が $FD1=0.3$ mmとディスク1の板厚 $W2=0.6$ mmとで決まる距離0.3mm、0.

3mm、0.3mmにそれぞれ相当する。

【0035】また、図6は図4のaとbに示す2焦点の焦点間隔がFD1=0.9mmである第2実施例におけるシステムコントローラ5により4分割センサの出力信号の処理に基づいてサーボオン処理する際のタイミング制御を説明するためのタイムチャートとしての波形図である。図6において、a～dは第2実施例における板厚W1=1.2mmのディスクの場合を示し、e～hは第2実施例における板厚W2=0.6mmのディスクの場合をそれぞれ示しており、aとeは非点収差法による4分割のABCDセンサの各出力であるフォーカスエラー信号検出用信号A～Dの和信号AS (=A+B+C+D)、bとfはフォーカスエラー信号FE (=A+C-B-D)、cとgは前記和信号aとeを点線で示す所定の閾値でそれぞれ所定値と比較した信号、dとhはbとfは前記フォーカスエラー信号FEを所定値と比較した信号である。

【0036】この第2実施例では、板厚がW1=1.2mmのディスクの場合、図4のcに示すように、tA、tB、tC、tDの経過順で、2つの焦点がディスク表面と奥の信号面に結像し、図6のa、b、c、dに示す信号になり、図6のcに示す時間t1、t2、t3の時間が、2焦点の焦点間隔がFD1=0.9mmとディスク1の板厚W1=1.2mmとで決まる距離0.9mm、0.3mm、0.9mmにそれぞれ相当する。

【0037】同様に、板厚W2=0.6mmのディスクの場合は、図4のdに示すように、tA、tB、tC、tDの経過順で、2つの焦点がディスク表面と奥の信号面に結像し、図6のe、f、g、hに示す信号になり、図6のgに示す時間t8、t9、t10の時間が、2焦点の焦点間隔がFD1=0.9mmとディスク1の板厚W2=0.6mmとで決まる距離0.6mm、0.3mm、0.6mmにそれぞれ相当する。

【0038】ここで、注目することはディスク1の種類によって順序が逆になることである。この図5と図6より、ディスク表面と信号面とから得られる信号のタイミング、レベル又は両方を検出することにより、ディスクの種類を判別し、サーボオンを速やかに行うことができ、所望の信号が再生可能となる。

【0039】以下、図7に示すフローチャートを参照してフォーカスサーボ制御オンの動作を説明する。第1実施例における板厚がW1=1.2mmのディスクの場合、図5のa、b、c、dに示す波形に対して、図3のb、c、d、eに示す波形が対応する。ここで、図3のaに示すように、光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に駆動電流を増加するよう印加することにより光ピックアップ2を上昇させ、ディスク1に接近する方向に移動せしめることにより、フォーカスサーチを実施する(ステップS70)。

【0040】そのとき、前記フォーカスコイルへの駆動

電流の印加中に、図3のb(図5のa)に示す非点収差法による4分割のABCDセンサの各出力であるフォーカスエラー信号検出用信号A～Dの和信号AS (=A+B+C+D)のレベルをサーボ制御系のA/D変換器を介して取り込んで測定し、図3のb(図5のa)に点線で示す所定の閾値と比較した結果得られる図3のd(図5のc)に示すコンパレート信号の立ち上がりを検出し、時間間隔t1、t2を測定する。ディスク1に接近する光ピックアップ2の移動が等速度移動であれば、板厚がW1=1.2mmのディスクの場合は、図5のcに示すように、 $t1 \times 3 = t2$ であり、一方、板厚がW2=0.6mmのディスクの場合は、図5のgに示すように、 $t4 = t5$ であるから、 $t1 \times 2$ と $t2$ とを判定し、 $t2$ の方が小さければ、板厚W2=0.6mmのディスクであり、逆に、 $t2$ の方が大きければ、板厚W1=1.2mmのディスクと判定し、ディスク種類を判別する(ステップS71、S72)。

【0041】板厚W1=1.2mmのディスクの場合のサーボオン処理は、図3のb(図5のb)に示すp位置であり、図3のe(図5のd)に示すように、フォーカスエラー信号EFをサーボ制御系のA/D変換器を介して取り込んで測定し、所定の閾値と比較した信号が、t2後(図3のd及び図5のc参照)、立ち下がったとき、つまり閾値を一旦超えて下がった点T1のタイミングで、フォーカスサーボループを閉じてサーボオン処理を実施する(ステップS73a、S74)。

【0042】一方、板厚W2=0.6mmのディスクの場合のサーボオン処理は、図5のgに示す時間間隔t4とt5が同等と判定されるから、この場合は、次の反射光信号を無視し、t6後の図5のhに示す所定値と比較した信号が立ち下がった時点T2でサーボオン処理を実施する(ステップS73b、S74)。

【0043】この例では、フォーカスサーチ時に対物レンズを上げながらセンサ出力を測定し、ディスク種類を判別できたらサーボオンする最短の方法で示したが、対物レンズを完全に上げた状態でセンサ出力を検出し、その後、下げる過程でサーボオンしても良い。この場合、時間はかかるが、例えば駆動電圧に対してレンズ移動がリニアでない場合などで、図5のcで、t1、t2、t3の時間関係(例えば $t1 \times 2 < t2$ 、かつ $t3 \times 2 < t2$ )からより安定に判断が可能となる。また、詳細は省略するが、ディスク判別と共に、ディスクの仕様に合わせて、フォーカスエラー、トラッキングエラー信号の振幅や、EFM再生信号の振幅や、LPF、波形等価フィルタの特性等を切り換えることもできる。要は、反射光量信号の少なくとも2つ以上の時間間隔を測定することにより、ディスクの種類を判定すればよい。

【0044】次に、上述の説明では、ディスク種類の判別を反射光量信号の少なくとも2つ以上の時間間隔の測定に基づいて行ったが、ここでは、2つ以上の反射光量



のレベルの測定に基づいて判別することについて述べる。第2実施例における板厚が $W1 = 1.2\text{ mm}$ のディスクの場合、図6のa、b、c、dに示す波形に対して、前述したと同様に、光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に駆動電流を増加するよう印加することにより光ピックアップ2を上昇させ、ディスク1に接近する方向に移動せしめることにより、フォーカスサーチを実施する（ステップS70）。

【0045】そのとき、前記フォーカスコイルへの駆動電流の印加中に、図6のaに示す非点収差法による4分割のABCDセンサの各出力であるフォーカスエラー信号検出用信号A～Dの和信号AS（ $=A+B+C+D$ ）のレベルをサーボ制御系のA/D変換器を介して取り込んで測定し、立ち上がり時間 $t1$ 、 $t2$ 、又は光量に相当する閾値を超えた時間間隔 $t4$ 、 $t5$ 、又は $t4$ 、 $t5$ の時間中の最大値 $v1$ 、 $v2$ を測定する。ディスク1に接近する光ピックアップ2の移動が等速度移動であれば、板厚が $W1 = 1.2\text{ mm}$ のディスクの場合は、図6のcに示すように、 $t1 = t2 \times 3$ であり、一方、板厚が $W2 = 0.6\text{ mm}$ のディスクの場合は、図6のgに示すように、 $t8 = t9 \times 2$ であるから、 $t1 \times 2$ と $t2$ とを判定し、2.5倍より小さければ、板厚 $W2 = 0.6\text{ mm}$ のディスクであり、逆に、大きければ、板厚 $W1 = 1.2\text{ mm}$ のディスクと判定し、ディスク種類を判別する。

【0046】または、特徴的なこととして、板厚が $W2 = 0.6\text{ mm}$ のディスクでは、信号面信号と表面の信号が入れ替わるため、レベルに相当する時間間隔、又はレベルに基づいて次のようにディスク種類を判別する（ステップS71、S72）。 $t4 < k$ 、かつ $t5 < k$ 又は $v1 < kv$ 、 $v2 < kv$ の場合は、板厚 $W1 = 1.2\text{ mm}$ のディスクとし、 $t4 < k$ 、かつ $t5 > k$ 又は $v1 < kv$ 、 $v2 > kv$ の場合は、板厚 $W2 = 0.6\text{ mm}$ のディスクとする。これにより、安定に検出できる。

【0047】板厚 $W1 = 1.2\text{ mm}$ のディスクの場合のサーボオン処理も同等であり、図6のbに示すp位置であり、 $t2$ 後の図6のbに示すフォーカスエラー信号EFをサーボ制御系のA/D変換器を介して取り込んで測定し、閾値を一旦超えて下がった点T1（図6の参照）のタイミングで、フォーカスサーボループを閉じてサーボオンする。

【0048】同様に、板厚 $W2 = 0.6\text{ mm}$ のディスクの場合は、図6のgに示す時間間隔 $t8$ 、 $t9$ 、 $t11$ と $t12$ 、レベル $v5$ と $v6$ 等から判定されるから、この場合は、次の反射光信号 $v7$ を無視し、 $t10$ 後の図6のhに示すコンパレート信号が立ち下がった時点T2でサーボオン処理を実施する（ステップS73a、S73b、S74）。

【0049】この例でも、フォーカスサーチ時に対物レンズを上げながらセンサ出力を測定し、ディスク種類を

判別できたらサーボオンする最短の方法で示したが、対物レンズを完全に上げた状態でセンサ出力を検出し、その後、下げる過程でサーボオンしても良い。この場合、時間はかかるが、例えば駆動電圧に対してレンズ移動がリニアでない場合などで、図6のcで、 $t1$ 、 $t2$ 、 $t3$ の時間関係、 $t4$ 、 $t5$ 、 $t6$ 、 $t7$ の時間関係、 $v1$ 、 $v2$ 、 $v3$ 、 $v4$ などからより安定に判断が可能となる。

【0050】また、詳細は省略するが、ディスク判別と共に、ディスクの仕様に合わせて、フォーカスエラー、トラッキングエラー信号の振幅や、EFM再生信号の振幅や、LPF、波形等価フィルタの特性等を切り換えることもできる。要は、反射光量信号の少なくとも2つ以上の時間間隔又は2つ以上の反射光量のレベルを測定することにより、ディスクの種類を判別することができる。

【0051】上記各実施例は情報再生装置を例にとって説明したが、記録機能をも併せ持つ情報記録・再生装置にも本発明がそのまま適用できることはいうまでもない。また、各実施例では2種類のディスクが両方とも1層の記録面しか持たないものについて説明したが、記録面は2層以上であってもよく、ディスク表面と信号面の信号を検出することにより同様に判別と再生を行うことができる。

#### 【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればディスク表面と信号面の両者の反射波に基づいてディスクの種類を判別することができ、ディスクの種類にあった所定のサーボオン設定を行うことができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報再生装置の実施例としてのDVD、CD共用プレーヤの概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ピックアップ2のセンサ部分ABCD E F I Jをそれぞれ四角形で示し、それらに光スポットが入射している様子を円形で示す説明図である。

【図3】図1の光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させ、ディスク1に接近する方向に移動せしめたときのセンサ出力に基づく信号処理結果を示すタイムチャートとしての波形図である。

【図4】図1の光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させたときの移動する2焦点の状態遷移を示す説明図である。

【図5】本発明の第1実施例に係るもので、板厚が異なる場合のディスク判別及びサーボオン制御を説明するためのタイムチャートとしての波形図である。

【図6】本発明の第2実施例に係るもので、板厚が異な

る場合のディスク判別及びサーボオン制御を説明するためのタイムチャートとしての波形図である。

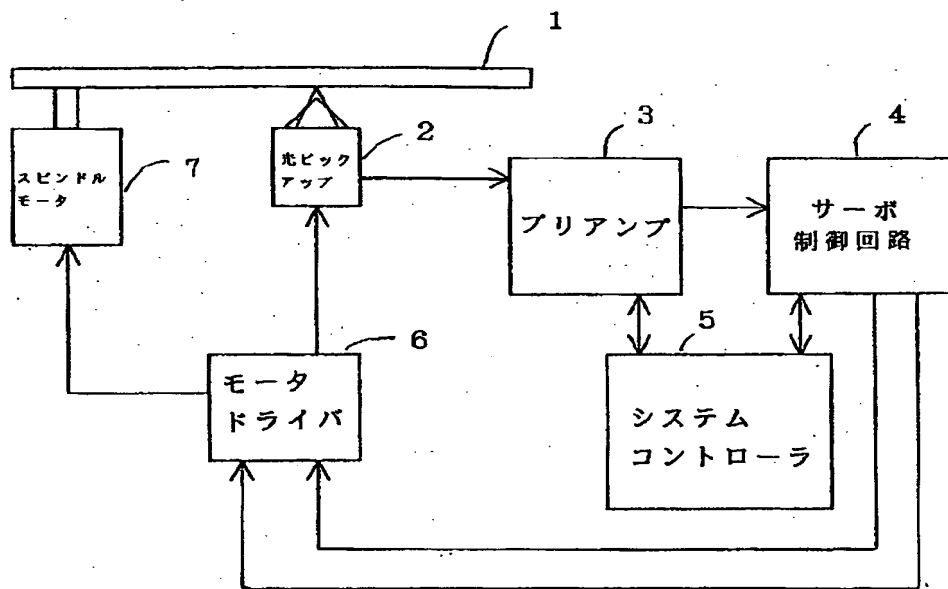
【図 7】本発明の情報再生方法を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

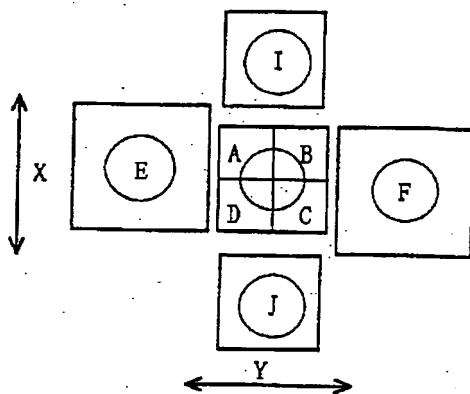
- 1 ディスク（光記録媒体）
- 2 光ピックアップ

- 3 プリアンプ
- 4 サーボ制御回路（プリアンプ、モータドライバと共にサーボ制御手段を構成する）
- 5 システムコントローラ（判別手段・サーボオン手段）
- 6 モータドライバ
- 7 スピンドルモータ（回転駆動する手段）

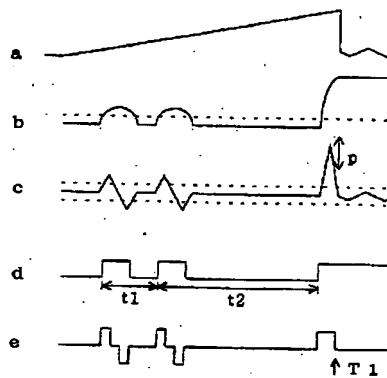
【図 1】



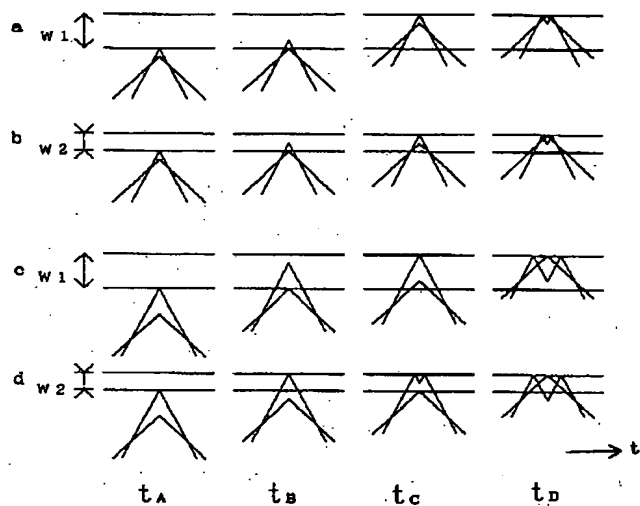
【図 2】



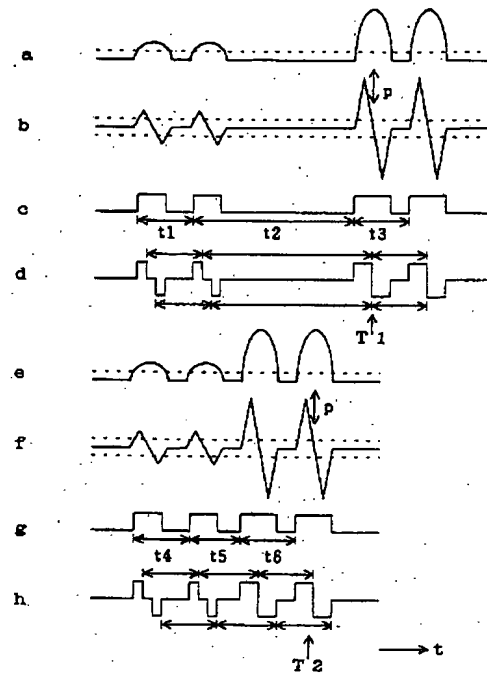
【図 3】



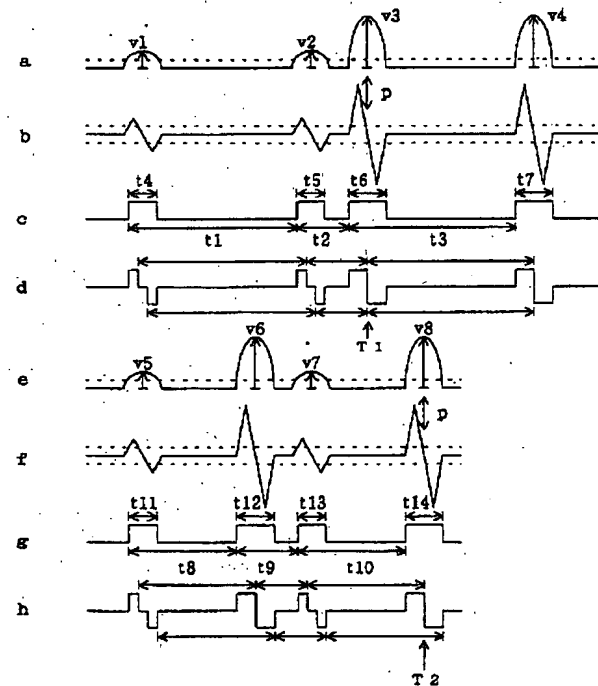
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図7】

